

教科目名 非線形解析学 (Non-Linear Analysis)

学科名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 2年

単位数など : 選択 2単位 (前期1コマ, 学習保証時間 22.5時間)

担当教官 : 軽部周

授業の概要		
非線形とは「曲がった世界」のことであり、逆にまっすぐなものを線形という。例えば、これまでの教科で学んできたバネは $F = kx$ という直線関係で表現される線形バネであったが、板バネのように $F = kx^3$ という非線形性を持つ機械要素もある。非線形性を有するシステムは予想できないような動きをすることがあり、一般に扱いが困難である。本教科では、非線形系のモデル化と数値解法を学習し、どのような挙動が生じるかを概観する。更に、それらの挙動の特徴を抽出するための解析法について学習する。		
到達目標		大分高専目標(E1), JABEE目標(d2a)
(1) 非線形系および非線形振動について理解する。 (2) これまでに学んだ機械力学の知識を深め、応用力をつける。 (3) 実際に非線形現象に遭遇した場合の対処法について学ぶ。 (4) コンピュータ演習により、自分自身で非線形振動の学習ができるようにする。		
回	授 業 項 目	内 容
1	第1章 非線形系の概要	第1章
2	1.1 非線形系とは	非線形系とはどのようなシステムなのかを理解する。
3	1.2 非線形モデル	非線形系に生じる問題について理解する。
	1.3 数値シミュレーションの技法	非線形系モデルについて学習し、モデルの動きをコンピュータ・シミュレーションにより計算する方法を学ぶ。
4	第2章 カオスと非線形解析手法	第2章
5-6	2.1 カオスとは	カオスなど、非線形系に生じる現象について学習する。
7	2.2 ポアンカレ写像と分岐図	位相面軌道, ポアンカレ写像, 分岐図を理解する。
	2.3 (コンピュータ演習)	数値シミュレーションによりカオス現象を確認する。
8	2.4 リアプノフ指数	軌道の複雑さを定量化するリアプノフ指数について理解する。
9	2.5 FFTとパワースペクトル	高速フーリエ変換(FFT)について学習し、周波数分析による非線形挙動の特徴について学ぶ。
10	2.6 (コンピュータ演習)	シミュレーションデータの解析を行う。
11-12	2.7 実データへの適用	実際の機械装置から得られる振動データの解析を行う。
13	2.8 カオス理論の応用	非線形系の現在の研究について紹介する。
14	前期期末試験	
15	前期期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する。
履 修 上 の 注 意		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンピュータを用いて数値実験を行い、レポートを提出する場合がある。</li> <li>・ C言語についての基礎的知識があることが望ましい。</li> </ul>
教 科 書		授業時にプリントを配布する。
参 考 図 書		松本隆ら, 「カオスと時系列」, 培風館. 脇田英治, 「数値解析のはなし」, 技法堂出版. など
関 連 科 目		機械力学I, 機械力学II, コンピュータ概論
評 価 方 法		最終成績=0.9×(前期期末試験の得点)+(レポート点). レポート点は10点満点とする。